ПАРАЗИТОЛОГИЯ, XIX, 4, 1985

УДК 576.895.132 : 598.112

ВЛИЯНИЕ ЗАРАЖЕНИЯ НЕМАТОДАМИ НА ЗАПАСЫ ТКАНЕВОГО ГЛИКОГЕНА У HEMIDACTYLUS FLAVIVIRIDIS (REPTILIA)

Д. С. Сидху, С. С. Гревал

Некоторое количество *Thelandros* (*Thelandros*) freitasi, паразита кишечника *Hemidactylus flaviviridis*, оказывает положительное влияние на аккумуляцию запасов гликогена в тканях хозяина, в частности в тонкой и толстой кишках в течение зимней спячки, а также в печени и толстой кишке в период активного питания.

Камерон (Cameron, 1956) отметил, что ни один организм не может существовать сам но себе. Все животные живут, вступая в определенные связи с окружающими их другими организмами. Хорошо известно, что паразит в отношении пищи зависит от хозяина, но и хозяин иногда пользуется метаболитами паразита, так что обменные процессы могут быть двусторонними (Lincicome e. a., 1963). Материалы по данному вопросу могут быть найдены в отношении как беспозвоночных, так и позвоночных хозяев в работах Уилера (Wheeler, 1910), Смита (Smith, 1910), Тейлор (Taylor, 1983), Догерти и Херрика (Daugherty, Herrick, 1952), Чернина (Chernin, 1960), Уеста (West, 1960), Фишера и Санборна (Fisher, Sanborn, 1964), Линсикома и других (Lincicome e. a., 1963), Пана (Pan, 1965), Мюллера (Mueller, 1966), Харло и других (Harlow e. a., 1967), Мюллера и Рида (Mueller, Reed, 1968), Стилмена и других (Steelman e. a., 1970), Ченга (Cheng, 1971), Линсикома (Lincicome, 1971), Румпуса (Rumpus, 1975), Гревала и Аггарвала (Grewal, Aggarwal, 1979).

Индийская настенная ящерица *Hemidactylus flaviviridis* обычно заражена рядом кишечных паразитических нематод, относящихся к роду *Thelandros* (*Thelandros*). В настоящей статье делается попытка исследовать влияние заражения *Th.* (*Th.*) *freitasi* Grewal et Sandhu на запасы гликогена в печени, мышцах стенки двенадцатиперстной, тонкой и толстой кишки *H. flaviviridis* во время как активного питания, так и зимней спячки.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Половозрелые ящерицы были собраны в апреле в различных местах: старых покинутых домах, складах и помещениях для скота в г. Патиала, Индия. Поскольку первая партия животных отказывалась принимать пищу в неволе, вторую партию содержали в освещенном помещении животника. Мелкие насекомые самостоятельно проникали через сетку, более крупных запускали в огражденное помещение. Ящериц регулярно кормили насекомыми для того, чтобы они получали пищу примерно в одинаковых количествах с целью поддержания в норме их обмена веществ до начала исследования. Кормление поддерживали до ноября, когда ящерицы переставали брать пищу и впадали в спячку. Ящериц одинакового веса вскрывали как во время активного периода, так и во время спячки, чтобы определить число паразитов и отобрать пробы различных тканей. При вскрытии определяли интенсивность заражения *Th.* (*Th.*) *freitasi* каждого экземпляра. Особей, зараженных другими видами паразитов, исключали из исследования.

Влияние заражения нематодой *Thelandros* (*Thelandros*) *freitasi* на запасы гликогена в тканях хозяина — ящерицы *Hemidactylus flaviviridis*

Пол особи	Сезон и месяц исследования	Интенсивность заражения	Место нахождения	Процент содержания гликогена в сыром весе					
				печень	мышцы кишечника	Двенадцатиперстная кишка	Тонкая кишка	Толстая кишка	Наличие слизистой массы
Самец	Лето, июль, (акт. период)	0	—	2.774 ±0.152	0.826 ±0.131	1.003 ±0.010	2.737 ±0.100	1.665 ±0.012	—
Тот же	Июнь	10	Тонкая кишка	3.551 ±0.251	0.943 ±0.115	1.123 ±0.052	2.862 ±0.110	1.893 ±0.091	—
»	»	14		3.016 ±0.020	0.740 ±0.099	1.112 ±0.040	1.458 ±0.091	1.960 ±0.130	—
Самка	»	21	То же	4.584 ±0.235	0.791 ±0.105	1.059 ±0.032	1.998 ±0.073	2.077 ±0.042	—
Самец	»	24	»	4.421 ±0.201	0.815 ±0.079	1.011 ±0.041	1.571 ±0.112	2.812 ±0.059	—
Тот же	Зима, февраль	0	»	0.361 ±0.142	0.214 ±0.031	0.325 ±0.040	0.917 ±0.070	0.624 ±0.032	0.041 ±0.005
»	Декабрь	7	Толстая	0.374 ±0.021	0.240 ±0.078	0.512 ±0.070	1.253 ±0.031	1.813 ±0.090	—
Самка	Январь	8	То же	0.332 ±0.021	0.160 ±0.023	0.373 ±0.031	1.128 ±0.015	0.954 ±0.073	—
Самец	Февраль	12	»	0.756 ±0.152	0.322 ±0.081	0.351 ±0.051	2.492 ±0.082	1.514 ±0.052	0.312 ±0.151
Тот же	Январь	19	»	0.883 ±0.171	0.335 ±0.022	0.301 ±0.025	0.971 ±0.052	0.884 ±0.041	0.521 ±0.185

Примечание. Все приведенные определения — средний результат не меньше, чем 6 проб. Ящерицы обоих полов, использованные в эксперименте, имели примерно одинаковый вес.

Гликоген экстрагировали из тканей по методу Хитли (Heatly, 1935), а его количество определяли по Монтгомери (Montgomery, 1959).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Данные содержания гликогена в зараженных и незараженных особях в активный период жизни и во время спячки представлены в таблице. Нематоды в течение всего активного периода жизни хозяина локализовались только в тонкой кишке. Во время спячки хозяина их находили в слизистом комке, на стыке толстой и прямой кишки. Видно, что содержание гликогена в активный период жизни выше в печени и толстой кишке у зараженных ящериц, чем у незараженных (соответственно $P<0.05$ и $P<0.01$). Следует также отметить, что у животных, зараженных большим числом нематод, гликоген накапливается интенсивнее в печени и толстой кишке, в то время как в тонкой кишке запасы его истощаются из-за наличия там паразитов.

Из данных таблицы видно, что во время спячки зараженные особи содержат больше гликогена в толстой и тонкой кишках, чем незараженные. Сопоставление данных, полученных от зараженных особей в активный период жизни, с таковыми от животных во время спячки указывает на заметное снижение содержания гликогена в печени и двенадцатиперстной кишке; в тонкой и толстой кишках эти различия незначительны. Более высокое содержание гликогена в печени зараженных особей выражено не очень четко.

ОБСУЖДЕНИЕ

Настоящее исследование предоставляет обширные доказательства того, что содержание гликогена в печени и толстой кишке зараженных ящериц в течение активного периода их жизни выше, чем незараженных; интенсивность заражения при этом не связана с состоянием здоровья хозяина; скорее всего, зараженность позитивно отражается на отложениях гликогена. Многие другие исследователи, упомянутые во вступлении, также отметили положительное влияние инвазии на рост зараженных особей. В отдельных случаях было показано, что такой прирост объясняется тем, что вещества, выделяемые паразитами, стимулируют рост хозяина (Mueller, Reed, 1968; Steelman e. a., 1970; Lincicome, 1971). Исследования, проведенные другими авторами в области хозяино-паразитных отношений, также показали, что паразиты вызывают определенные биохимические изменения в хозяине. Например, Смит (1910) показал, что у зараженных самцов *Sacculina* заметно увеличивается содержание жира в крови. Доггерти и Херрик (1952) также отметили увеличение содержания гликогена и сахара в крови цыплят, зараженных кокцидиями *Eimeria tenella*. Ченг (1971), изучая моллюска *Nitocris dilatatus*, зараженного трематодой *Acanthatrium anaplocami*, и другого моллюска *Physa sayii* — трематодой *Echinostoma revolutum*, установил, что зараженные моллюски содержат большее количество Ca^{++} в мягких тканях, чем незараженные.

Каковы причины, приводящие к истощению запасов гликогена в тонкой кишке зараженных ящериц в период их активного питания? На это трудно ответить. Впрочем, можно предположить, что такое постепенное истощение связано с наличием там паразитических нематод. Наличие высокого уровня содержания гликогена в толстой кишке, по-видимому, подкрепляет высказанное выше мнение, поскольку новым местом обитания нематод в период зимней спячки ящериц служит толстая кишка и паразиты, вероятно, оповещены об этом.

Не вызывает сомнений, что основные энергетические потребности хозяина обеспечиваются жирами, накопленными в его теле, и гликогеном печени. Несомненен тот факт, что когда паразиты покидают тонкую кишку для нового местообитания в толстой кишке, в ней увеличиваются запасы гликогена, по сравнению с таковыми у незараженных особей. Это может произойти, потому что паразит продолжает вызывать истощение там гликогена, что, в свою очередь, приводит к отложению все большего его количества в участках кишечника, где паразит отсутствует. В результате содержание гликогена в этих участках у зараженных особей оказывается выше, чем у незараженных. Учитывая, что такое явление отмечено и у других хозяев, нетрудно прийти к заключению, что паразит вызывает повышенное отложение гликогена в различных тканях хозяина, *H. flaviviridis*, в различные периоды жизни последнего и что паразит для своего процветания вызывает изменения в физиологии хозяина.

В течение всего исследования авторы придерживались другой точки зрения на роль слизистых масс, обволакивающих нематод в период спячки хозяина. Эти массы были подвергнуты анализу и в них обнаружено значительное количество гликогена (см. таблицу). У незараженных особей (например, № 6) таких масс вообще не существует, хотя немного фекалий с очень низким содержанием гликогена там все-таки было. Можно предположить, что с помощью слизистых масс осуществляется извлечение паразитом гликогена из тканей хозяина. Но для доказательства этого предположения нужны дальнейшие исследования.

Итак, можно сделать вывод, что паразит при определенной интенсивности оказывает положительное влияние на аккумуляцию гликогена в различных тканях хозяина как в активный период его жизни, так и в период спячки.

Литература

Cameron T. W. M. Parasites and Parasitism. John Wiley, New York, 1956. 234 p.

Cheng T. C. Enhanced growth as a manifestation of parasitism and shell deposition in parasitized molluscs. — In: Aspects of the Biology of Symbiosis (T. C. Cheng, ed.), Baltimore, Maryland, 1971, p. 101—137.

Chernin E. Infection of Australorbis glabratus with Schistosoma mansoni under bacteriologically sterile conditions. — Proc. Soc. Exp. Biol. Med., 1960, vol. 105, p. 292—296.

Daugherty J. W., Herrick C. A. Cecal coccidiosis and carbohydrate metabolism in chickens. — J. Parasitol., 1952, vol. 38, p. 298—304.

Fisher F. M., Sanborn R. C. Nosema as a source of juvenile hormone in parasitized insects. — Biol. Bull., 1964, vol. 126, p. 235—252.

Grewal S. S., Aggarwal A. Some biological observations on cestode parasites of pigeon. — Journ. Sci. Res., 1979, vol. 1, p. 138.

Grewal S. S., Sandhu H. Thelandros (Thelandros) freitasi n. sp. from Hemidactylus flaviviridis. — Jour. Sc. Res., 1981, vol. 3, p. 1—3.

Harlow D. R., Mertz W., Mueller J. F. Insulin-like activity from the sparganum of Spirometra mansonoides. — Jour. Parasitol., 1967, vol. 53, p. 449—454.

Heatlay N. G. The distribution of glycogen in the regions of amphibian gastrula with a method for the microdetermination of glycogen. — Biochemical Jour., 1935, vol. 29, p. 25—68.

Lincicome D. R. The goodness of parasitism: a new hypothesis. In: Aspects of the Biology of Symbiosis (T. C. Cheng, ed.), Baltimore, Maryland, 1971, p. 139—227.

Lincicome D. R., Rossan R. N., Joanes W. C. Growth of rats infected with Trypanosoma lewisi. — Exp. Parasitol., 1963, vol. 14, p. 54—65.

Montgomery R. Determination of glycogen. — Arch. Biochem. Biophys., 1959, vol. 67, p. 378—386.

Mueller J. F. Parasite-induced weight gain in mice. — Ann. N. Y. Acad. Sci., 1963, vol. 113, p. 217—233.

Mueller J. F. Host-parasite relationships as illustrated by the cestode Spirometra mansonoides. — In: Host-parasite Relationships (J. E. McCauley, ed.), Corvallis, Oregon, 1966, p. 15—58.

Mueller J. F., Reed P. Growth stimulation induced by infection with Spirometra mansonoides Spargana in prophylthiouracil-treated rats. — J. Parasitol., 1968, vol. 54, p. 51—54.

Pan C. T. Studies on the host-parasite relationship between Schistosoma mansoni and the snail Australorbis glabratus. — Amer. J. Trop. Med. Hyg., 1965, vol. 14, p. 931—976.

Rumpus A. E. The helminth parasite of the bullhead Cottus gobio (L.) and store leech Noemacheilus barbatulus (L.) from the river Avon, Hampshire. — Jour. Fish Biol., 1975, vol. 7, p. 469—483.

Smith G. W. Studies in the experimental analysis of sex. — Quart. J. Microsc. Sci., 1910, vol. 55, p. 225—240.

Steelman S. L., Morgan E. R., Cuccaro A. J., Glifzer M. S. Growth hormone like activity in hypophysectomized rats implanted with Spirometra mansonoides spargana. — Proc. Soc. Exp. Biol. Med., 1970, vol. 133, p. 269—273.

Taylor E. L. Davainea proglottina and diseases in fowls. — Veth. Jour., 1933, vol. 89, p. 500—504.

West A. F. The biology of a species of Nosema (Sporozoa: Microsporidia) parasitic in the flour beetle Tribolium confusum. — J. Parasitol., 1960, vol. 46, p. 745—754.

Wheeler W. M. The effect of parasitic and other kinds of castration in insects. — J. Exp. Zool., 1910, vol. 8, p. 337—438.

Пенджабский университет,
Патиала, Индия

Поступила 26 XI 1984

EFFECT OF NEMATODE INFECTION ON THE GLYCOGEN RESERVES IN CERTAIN TISSUES OF HEMIDACTYLUS FLAVIVIRIDIS (REPTILIA)

D. S. Sidhu, S. S. Grewal

SUMMARY

The quantum of infection of *Thelandros* (*Thelandros*) *freitasi*, a gut parasite of *Hemidactylus flaviviridis*, has a positive bearing on the accumulation of glycogen reserves in the tissues of the host, i. e. ileum and large intestine during hibernation, and liver and large intestine during active feeding period.